

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-241211

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 09-059837

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 27.02.1997

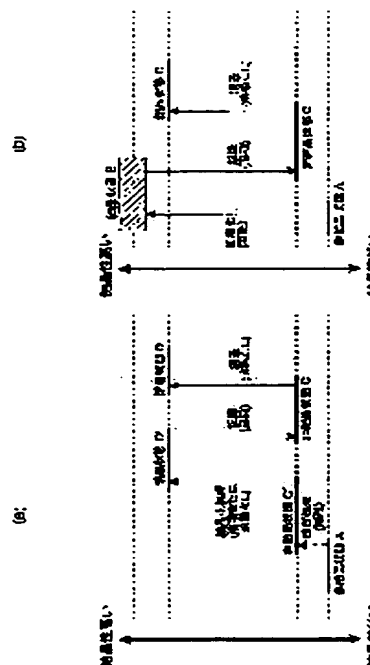
(72)Inventor : TAKAHASHI MAKOTO
UTSUNOMIYA HAJIME

(54) PRODUCTION OF OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for repetition of recording and erasing which are heretofore required to be executed after initialization treatment and before shipping of phase transition type optical recording mediums and the embody a good repetitive recording characteristic.

SOLUTION: At the time of producing the phase transition type optical recording mediums, this process is provided with a reforming treatment stage and a crystallization treatment stage in succession thereto in place of the conventional initialization treatment. This reforming treatment stage is a stage for melting and cooling the recording layer in a non-crystalline state formed by a supporting method, thereby putting the recording layer into the non-crystalline state different from the non-crystalline state right after the formation. The crystallization treatment stage is a stage for crystallizing the recording layer in the non-crystalline state after the reforming treatment by heating.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-241211

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶
G11B 7/26

識別記号

F I
G11B 7/26

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-59837

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月27日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 高橋 真

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 宇都宮 肇

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

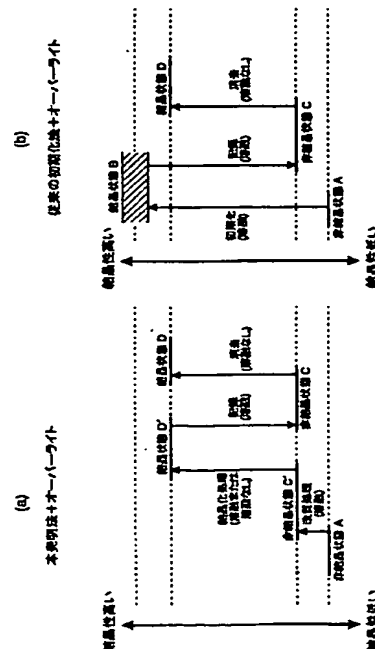
(74) 代理人 弁理士 石井 陽一

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 相変化型光記録媒体において、従来、初期化処理後、出荷前に行う必要があった記録・消去の繰り返しを不要とし、かつ良好な繰り返し記録特性を実現する

【解決手段】 相変化型光記録媒体を製造する際に、従来の初期化処理に替えて、改質処理工程と、これに続く結晶化処理工程とを設ける。改質処理工程は、スパッタ法により形成した非結晶状態の記録層を、熔融して冷却することにより、形成直後の非結晶状態とは異なる非結晶状態とする工程であり、結晶化処理工程は、改質処理後の非結晶状態の記録層を加熱することにより結晶化する工程である。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体を製造する方法であって、スパッタ法により形成した非結晶状態の記録層を、溶融して冷却することにより、形成直後の非結晶状態とは異なる非結晶状態とする改質処理工程と、この改質処理工程に続いて、非結晶状態の記録層を加熱することにより結晶化する結晶化処理工程とを有する光記録媒体の製造方法。

【請求項2】 前記改質処理工程において、形成直後の記録層に、パルス変調したレーザービームを照射する請求項1の光記録媒体の製造方法。

【請求項3】 前記記録層が、Ge、SbおよびTeを含有する請求項1または2の光記録媒体の製造方法。

【請求項4】 前記記録層が、Ag、In、SbおよびTeを含有する請求項1または2の光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相変化型光記録媒体の製造方法、より詳しくは初期化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度記録が可能で、しかも記録情報を消去して書き換えることが可能な光記録媒体が注目されている。書き換え可能型の光記録媒体のうち相変化型の場合は、レーザー光を照射することにより記録層の結晶状態を変化させて記録を行い、このような状態変化に伴う記録層の反射率変化を検出することにより再生を行うものである。相変化型の光記録媒体は単一の光ビームの強度を変調することによりオーバーライトが可能であり、また、駆動装置の光学系が光磁気記録媒体のそれに比べて単純であるため、注目されている。

【0003】相変化型の光記録媒体には、結晶質状態と非晶質状態とで反射率の差が大きいこと、非晶質状態の安定度が比較的高いことなどから、Ge-Te系材料が用いられることが多いが、最近、カルコパイライトと呼ばれる化合物を応用することが提案されている。

【0004】カルコパイライト型化合物は化合物半導体材料として広く研究され、太陽電池などにも応用されている。カルコパイライト型化合物は、化学周期律表を用いるとIb-IIIb-VIb₂やIIb-IVb-Vb₂で表わされる組成であり、ダイヤモンド構造を2つ積み重ねた構造を有する。カルコパイライト型化合物はX線構造解析によって容易に構造を決定することができ、その基礎的な特性は、例えば月刊フィジクスvol. 8, No. 8, 1987, pp-441や、電気化学vol. 56, No. 4, 1988, pp-228などに記載されている。

【0005】これらのカルコパイライト型化合物の中で特にAgInTe₂は、SbやBiを用いて希釈することにより、線速度7m/s前後の光記録媒体の記録層材料

2

として使用できることが知られている（特開平3-240590号公報、同3-99884号公報、同3-82593号公報、同3-73384号公報、同4-151286号公報等）。

【0006】このようなカルコパイライト型化合物を用いた相変化型光記録媒体の他、特開平4-267192号公報や特開平4-232779号公報、特開平6-166268号公報には、記録層が結晶化する際にAgSbTe₂相が生成する相変化型光記録媒体が開示されている。

【0007】従来の相変化型光記録媒体では、真空成膜装置などを用いて記録層を形成しているため、形成直後の記録層は非晶質状態である。これを書き換え型の媒体として利用する場合には、一般に初期化と呼ばれる操作により、記録層を結晶化する必要がある。

【0008】初期化の方法としては、成膜後に記録層の結晶化温度まで基板を加熱して結晶化させる方法（特開平2-3131号公報）、成膜後にレーザービームを照射して結晶化させる固相初期化と呼ばれる方法（特開平4-366424号公報、同2-201734号公報、同3-76027号公報）、カルコゲン化合物の光特性を利用してフラッシュ光を成膜後の基板に照射し、いわゆる光黒化によって擬似的に結晶化させる方法（特開平4-281219号公報）、高周波を用いて誘導加熱によって結晶化させる方法、成膜中に基板を加熱して結晶化させる方法（特開平2-98847号公報）、第1層目の誘電体を形成し、次いで記録層を形成した後、これを加熱して結晶化し、さらに誘電体を形成する方法（特開平2-5246号公報）などが提案されている。

【0009】しかし、レーザービーム照射による初期化は長時間を要し、生産性に問題がある。また、媒体全体を加熱する方法では、安価な樹脂基板を使いにくいという問題がある。すなわち、初期化処理の際の加熱によって樹脂基板が歪み、トラッキングなどに支障をきたすようになってしまう。また、フラッシュ光を用いる方法では、完全に結晶化するためには複数回の照射が必要であり、生産性に問題がある。

【0010】このため、現在、工業的に適当な方法として利用されているのは、バルクレーザーと呼ばれる装置を用いる方法である。バルクレーザーは、出力の高いガスレーザーや半導体レーザーのビームをあまり絞らずに照射して、多数のトラックを一挙に結晶化させる装置である。バルクレーザーでは、記録層を限定的に加熱できるため基板の温度上昇が小さくなるので、耐熱性の低い樹脂基板の利用が可能である。

【0011】従来、相変化型光記録媒体では、上記したバルクレーザー等による初期化処理後、出荷する前に、いわゆる「なじませ」と呼ぶ処理を施す必要がある。「なじませ」処理は、数十回程度の記録・消去を繰り返す作業である。「なじませ」処理が必要な理由を、

3

図1(b)により説明する。

【0012】図1(b)は、相変化型記録層の形成直後、初期化処理後およびオーバーライト後の各段階での記録層の結晶性を示すものである。図1(b)では、縦軸が結晶性の高低を表す。

【0013】スパッタ法により形成された記録層は、非結晶状態である。これを非結晶状態Aとする。この状態の記録層を従来の方法で初期化すると、記録層は結晶化する。初期化処理では、通常、記録層をいったん溶融し、徐冷する。初期化処理後の状態を結晶状態Bとする。初期化後の記録層に記録を行うと、記録層は融点付近まで加熱された後、急冷され、非結晶状態の記録マークが形成される。これを非結晶状態Cとする。記録後、結晶化する温度以上であって溶融する温度未満の加熱を行って、記録マークを結晶化する。これがオーバーライト時の消去である。消去後の状態を、結晶状態Dとする。

【0014】図1(b)において、初期化後の結晶状態Bと消去後の結晶状態Dとは、記録層が結晶状態である点では同じであるが、結晶性が異なり、初期化後の結晶状態Bのほうが結晶性が高い。具体的には、溶融した後20に結晶化した結晶状態Bでは、溶融せずに結晶化した結晶状態Dよりも結晶粒が大きくなる。このように、初期化処理時に結晶化した領域とオーバーライト時に結晶化した領域とは結晶性が異なるため、反射率も異なることになり、オーバーライト領域が記録層全面に及ぶまでは反射率が安定しない。書き換え型のデジタルビデオディスク(DVD-RAM)などで利用されるマークエッジ記録の場合には、このような反射率のばらつきが生じると、マークエッジと誤認されるという問題が生じ得る。

【0015】上記した「なじませ」処理は、初期化処理による結晶化と消去による結晶化との結晶性の違いを解消するためになされる。

【0016】しかし、「なじませ」処理は長時間を要するため、生産性を著しく低下させてしまう。

【0017】従来の初期化処理には、このほかにも、バルクイレーザーを用いることによる以下のような問題もある。

【0018】バルクイレーザーでは、12cm径の光記録ディスクを初期化するときでさえ数十秒間から数分間程度の時間が必要であるため、光記録ディスク生産工程における律速段階となっている。

【0019】また、バルクイレーザーでは、出力の高いレーザーで一度に多数のトラックを初期化するために、次の問題が生じる。

【0020】バルクイレーザーでは、ビームスポットをあまり絞らずに大きくしているが、スポット内のエネルギー密度は均一ではなく、また、ビームスポットを螺旋状に走査する際に、前の周に走査した領域の一部とオー

4

バーラップさせるため、初期化された部分の結晶状態はそれぞれのトラックで異なることになる。このため、初期化処理後の反射率がトラック間でばらついてしまい、「なじませ」処理が必須となるほか、「なじませ」処理時に駆動装置のフォーカスサーボ不良を引き起こすこともある。また、基板にあらかじめビットを形成してあるプレビット部は、再生専用であってオーバーライトが行われないため、プレビット部において初期化処理時に生じた反射率のばらつきは「なじませ」処理によって解消することはない。このため、プレビット部におけるサーボや再生に関して、問題を生じることがある。なお、図1(b)では、このようなばらつきを、結晶状態Bに縦軸方向の幅をもたせて表現している。

【0021】また、バルクイレーザーはビームスポットが大きいので、全エネルギーに対する1トラックあたりのエネルギーが低くなる。これを補うために、初期化完了までに同一トラックを複数回照射したり、レーザーパワーを大きくしたりする必要がある。この結果、記録層やその上下に設けられる誘電体層にダメージを与え、繰り返し記録特性の低下と共に反射率の変化も招く。また、バルクイレーザーは、多数のトラックを同時に初期化する、すなわち初期化面積が大きい。このため、記録層が溶融したとき、1トラックごとに初期化する場合よりも大きな応力が誘電体層に生じ、記録層および誘電体層のダメージが大きくなる。しかも、バルクイレーザーでは、上記したようにビーム内に強度分布があり、また、オーバーラップ照射をおこなうので、上記ダメージはトラック間で異なることになる。このダメージによる反射率変化は、上記した「なじませ」処理によっても完全に解消することはできないので、結晶化部に反射率のばらつきが存在し、これがジッターの増大や駆動装置のサーボ不良を招く。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、相変化型光記録媒体において、従来、初期化処理後、出荷前に行う必要があった記録・消去の繰り返しを不要とし、かつ良好な繰り返し記録特性を実現することである。

【0023】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(4)のいずれかの構成により達成される。

(1) 基体上に相変化型の記録層を有する光記録媒体を製造する方法であって、スパッタ法により形成した非結晶状態の記録層を、溶融して冷却することにより、形成直後の非結晶状態とは異なる非結晶状態とする改質処理工程と、この改質処理工程に続いて、非結晶状態の記録層を加熱することにより結晶化する結晶化処理工程とを有する光記録媒体の製造方法。

(2) 前記改質処理工程において、形成直後の記録層に、パルス変調したレーザービームを照射する上記

(1)の光記録媒体の製造方法。

50

5

(3) 前記記録層が、Ge、SbおよびTeを含有する上記(1)または(2)の光記録媒体の製造方法。

(4) 前記記録層が、Ag、In、SbおよびTeを含有する上記(1)または(2)の光記録媒体の製造方法。

【0024】

【作用および効果】上記「なじませ」処理が必要となるのは、上述したように初期化処理直後の結晶性と繰り返し記録後の結晶化部の結晶性とが異なるためである。また、「なじませ」処理によっても解消し得ない反射率変動は、形成直後の非結晶状態の記録層をバルクレーザーにより一挙に結晶化することによるダメージのためである。

【0025】生産性を著しく低下させる「なじませ」処理を省き、また、「なじませ」によっても完全には解消しない反射率変動を防ぐためには、形成直後の非結晶状態Aを、記録層を熔融させることなく結晶状態Dとすること、すなわち、初期化により形成される結晶状態Bを経ずに、形成直後の非結晶状態Aから直接、消去後の結晶状態Dとすることが必要である。しかし、記録により非結晶化された非結晶状態Cに比べ、スパッタ法により形成された非結晶状態Aはランダム性が高いため、記録層を熔融させることなく結晶化して結晶状態Dとするためには高パワーのレーザー光を長時間照射しなければならない、実用的ではない。

【0026】これに対し本発明では、図1(a)に示すように、従来、初期化→記録の過程で形成される記録マークの非結晶状態Cとほぼ同じランダム性を有する結晶状態C'を、まず、改質処理により形成する。すなわち、改質処理により、形成直後の非結晶状態Aから、同じく非結晶ではあるがランダム性の異なる非結晶状態C'とする。改質処理は、記録層を熔融して急冷する処理である。

【0027】次いで、記録層を加熱することにより結晶化処理を施し、消去後の結晶状態Dとほぼ同じ結晶性を有する結晶状態D'とする。改質処理後の非結晶状態C'は、結晶のランダム性が記録マークの非結晶状態Cとほぼ同じであるため、改質処理後の非結晶状態C'を結晶化させて結晶状態D'にするためには、通常の消去操作と同様に低パワーのレーザー光を短時間照射するだけで済む。結晶化処理に際しては、記録層を熔融してもよく、熔融せずに固相で結晶化してもよい。

【0028】本発明では、従来の初期化処理工程に替えて、改質処理工程と結晶化処理工程とを続けて設けることにより、結晶化処理後に繰り返しオーバーライト後の結晶性(消去後の結晶状態D)と同等の結晶性(結晶状態D')が得られるので、従来必須であった「なじませ」が不必要になる。このため、生産性が著しく向上する。

【0029】上述したように従来の初期化処理では、バ

6

ルクイレーザーで同一トラックを複数回照射したり、バルクイレーザーのレーザーパワーを大きくしたりする必要があり、この結果、記録層やその上下に設けられる誘電体層にダメージを与え、繰り返し記録特性の低下と共に反射率変動を招いていた。一方、本発明では、改質処理に要するパワーは従来の初期化処理より小さくならないが、改質処理では非結晶状態C'とするために、パルス変調したレーザービームを用いたり線速度を速くしたりすることにより記録層を急冷するので、熱によるダメージが従来の初期化処理に比べ著しく小さい。このため、改質処理にバルクイレーザーを用いた場合でも、記録層や誘電体層のダメージを防ぐことができ、「なじませ」処理によっても解消し得ない反射率変動を防ぐことができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0031】改質処理および結晶化処理

本発明では、まず、従来と同様にスパッタ法により相変化型の記録層を形成する。形成された記録層は非結晶状態[図1(a)の非結晶状態A]である。

【0032】続いて、記録層に改質処理を施す。この改質処理は、記録層を熔融して冷却することにより、非結晶状態Aとは異なる非結晶状態[図1(a)の非結晶状態C']とするものである。

【0033】改質処理工程において、記録層を熔融するために用いる方法は特に限定されず、非結晶状態Aから非結晶状態C'に変化させ得る方法であればどのようなものであってもよい。このような方法としては、例えば、パルス変調したレーザービームを照射する方法が好ましい。改質処理には、従来の初期化処理と同様にバルクイレーザーを用いることが生産性の点で好ましいが、バルクイレーザーのレーザービームをパルス変調することにより部分的にエネルギーを抜くことになるため、バルクイレーザーを用いて従来の初期化処理と同等の線速度で改質処理を行った場合でも、非結晶状態C'が容易に得られると共に、記録層や誘電体層のダメージを防ぐこともできる。

【0034】パルス変調周波数は特に限定されない。最適なパルス変調周波数はレーザーパワーやレーザービームの線速度等の各種条件に応じて異なるので、記録マーク非結晶状態C'に相当する反射率が得られるように実験的に決定すればよいが、通常、1MHz以上、好ましくは5MHz以上、より好ましくは8MHz以上である。パルス変調周波数の上限は特にないが、バルクイレーザー等の比較的パワーの大きな装置では、通常、10MHzを超える変調周波数とすることは困難である。

【0035】なお、パルス変調しないレーザービームを用いる場合には、高パワーのレーザービームを用い、線速度を速くして冷却速度を速くすればよい。この場合の

レーザービームのパワーおよび線速度の好ましい範囲は、レーザービームのスポット径や記録層の組成によっても異なるため、非結晶状態C'に相当する反射率が得られるように実験的に決定すればよい。

【0036】改質処理工程に続いて、記録層を加熱することにより結晶状態〔図1(a)の結晶状態D'〕とする結晶化処理工程を設ける。この結晶化処理工程では、結晶化温度以上まで記録層を昇温する。なお、結晶化処理に際しては、記録層を溶融させて結晶化してもよく、記録層を溶融させない程度の加熱を行い、固相状態で結晶化してもよい。

【0037】結晶化処理工程における各種条件は特に限定されず、結晶状態D'に相当する反射率が得られるように実験的に決定すればよい。

【0038】図2の媒体構成

本発明が適用される光記録媒体の具体的な構成例を図2に示す。同図において光記録媒体は、基体2上に第1誘電体層31、記録層4、第2誘電体層32、反射層5および保護層6を有する。

【0039】基体この構成の光記録媒体では基体2を通して記録層4に光ビームが照射されるので、基体2は、用いる光ビームに対して実質的に透明である材質、例えば、樹脂やガラスなどから構成されることが好ましい。樹脂としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート、エポキシ樹脂、ポリオレフィン等を用いればよい。基体の形状および寸法は特に限定されないが、通常、ディスク状とし、厚さは0.5～3mm程度、直径は50～360mm程度とする。基体の表面には、トラッキング用やアドレス用等のために、グルーブ等の所定のパターンが必要に応じて設けられる。

【0040】誘電体層

第1誘電体層31は、記録層の酸化を防ぎ、また、記録時に記録層から基体に伝わる熱を遮断して基体を保護する。第2誘電体層32は、記録層を保護すると共に、記録後、記録層に残った熱を熱伝導により放出するために設けられる。また、両誘電体層を設けることにより、変調度を向上させることができる。

【0041】第1誘電体層および第2誘電体層に用いる誘電体材料は特に限定されず、各種誘電体やそれらの混合物、例えば、酸化ケイ素、窒化ケイ素、ZnS-SiO₂など、透明な各種セラミックスを用いればよく、また、各種ガラスなどを用いてもよい。また、例えば、La、Si、OおよびNを含有する所謂LaSiONや、Si、Al、OおよびNを含有する所謂SiAlON、あるいはYを含有するSiAlON等も好ましく用いることができる。

【0042】ただし、第1誘電体層および第2誘電体層の少なくとも一方には、屈折率等の特性の最適化のために硫化亜鉛を含有させることが好ましい。以下、硫化亜鉛を含有する誘電体層をZnS含有誘電体層という。そして、ZnS含有誘電体層には、0～1000℃におい

てその硫化物生成標準自由エネルギーがZnS生成標準自由エネルギーより低い元素（以下、金属元素Aという）を含有させることが好ましい。ZnS含有誘電体層中に金属元素Aを含有させることにより、繰り返しオーバーライトの際のS遊離を抑制することができ、これによりジッター増大を防ぐことができ、繰り返しオーバーライト可能な回数を増やすことができる。

【0043】金属元素Aとしては、Ce、Ca、Mg、Sr、BaおよびNaの少なくとも1種を用いることが好ましく、硫化物生成標準自由エネルギーが小さいことから、Ceを用いることが特に好ましい。例えば300Kでは、ZnS生成標準自由エネルギーは約-230kJ/mol、CeS生成標準自由エネルギーは約-540kJ/mol、CaS生成標準自由エネルギーは約-510kJ/mol、MgS生成標準自由エネルギーは約-390kJ/mol、SrS生成標準自由エネルギーは約-500kJ/mol、BaS生成標準自由エネルギーは約-460kJ/mol、Na₂S生成標準自由エネルギーは約-400kJ/molである。

【0044】ZnS含有誘電体層中において、全金属元素に対する金属元素Aの比率は、2原子%未満、好ましくは1.5原子%以下、より好ましくは1.3原子%以下である。金属元素Aの比率が高すぎると、繰り返しオーバーライト時のジッター増大抑制効果が実現しない。なお、金属元素Aの添加による効果を十分に実現するためには、金属元素Aの比率を好ましくは0.01原子%以上、より好ましくは0.03原子%以上とする。全金属元素中の金属元素Aの比率は、蛍光X線分析やEPMA（電子線プローブX線マイクロアナリシス）などにより測定することができる。なお、誘電体層中における全金属には、Si等の半金属も含まれるものとする。

【0045】誘電体層中において、金属元素Aは、単体、硫化物、酸化物、フッ化物等のいずれの形態で存在していてもよい。

【0046】ZnS含有誘電体層には、硫化亜鉛以外の化合物、例えば、各種酸化物、窒化物、フッ化物等が含有されていることが好ましい。このような化合物としては、例えば、酸化ケイ素（SiO₂、SiO）、酸化タングステン（Ta₂O₅）、酸化チタン（TiO₂）、酸化ランタン（La₂O₃）、窒化ケイ素（Si₃N₄）、窒化アルミニウム（AlN）、フッ化マグネシウム（MgF₂）、フッ化ナトリウム（NaF）およびフッ化トリウム（ThF₄）の少なくとも1種が好ましい。誘電体層を実質的に硫化亜鉛だけから構成した場合には誘電体層が硬くなりすぎ、繰り返しオーバーライトを行ったときの熱衝撃により剥離が生じるなど、耐久性が低くなってしまうが、酸化ケイ素や窒化ケイ素などを含有させることにより、オーバーライト耐久性が向上する。

【0047】ZnS含有誘電体層中における硫化亜鉛の含有量は、好ましくは50～95モル%、より好ましく

9

は70～90モル%である。ZnSが少なすぎると、熱伝導率が高くなりすぎると共に屈折率が小さくなりすぎ、高C/Nが得られにくくなる。一方、ZnSが多すぎると、オーバーライト耐久性が低くなってしまふ。誘電体層中のZnS含有量は、蛍光X線分析などにより求めたS量とZn量とに基づいて決定し、例えばSに対しZnが過剰であった場合には、過剰なZnは他の化合物、例えばZnOとして含有されているものとする。

【0048】なお、以上ではZnS含有誘電体層中に金属元素Aを含有させる構成について説明したが、ZnS含有誘電体層と記録層との間に金属元素Aを含有する中間層を設ける構成としてもよい。このような中間層としては、例えば、酸化セリウム(CeO₂)単体からなるもの、あるいはZnS-CeO₂混合物からなるものなどが挙げられる。

【0049】第1誘電体層および第2誘電体層の一方だけをZnS含有誘電体層とする場合、他方の誘電体層、すなわち硫化亜鉛を含有しない誘電体層に用いる誘電体材料は特に限定されず、ZnS以外の上記各種誘電体を用いればよい。

【0050】第1誘電体層および第2誘電体層の屈折率は、波長400～850nmの範囲で1.4以上、特に1.8以上であることが好ましい。上記波長範囲は、現在のCDプレーヤの使用波長である780nmや、次世代の記録波長として実用化が進められている630～680nmを含むものであり、本発明の光記録媒体に対し好ましく使用される波長範囲である。

【0051】第1誘電体層31の厚さは、好ましくは50～300nm、より好ましくは100～250nmである。第1誘電体層をこのような厚さとすることにより、記録に際しての基体損傷を効果的に防ぐことができ、しかも変調度も高くなる。第2誘電体層32の厚さは、好ましくは10～30nm、より好ましくは13～20nmである。第2誘電体層をこのような厚さとすることにより冷却速度が速くなるので、記録マークのエッジが明瞭となってジッターが少なくなる。また、このような厚さとすることにより、変調度を高くすることができる。

【0052】各誘電体層は、スパッタ法や蒸着法等の気相成長法により形成することが好ましい。誘電体層中に金属元素Aを含有させるためには、様々な方法を利用することができる。例えば、金属元素AがCeである場合には、Ce単体やCeO₂からなるチップを、誘電体層の主成分となる主ターゲット上に載せたものをターゲットとして用いてもよく、主ターゲット中にCeO₂やその他のCe化合物として含有させてもよい。また、金属元素AとしてCaやMgを用いる場合、上記主ターゲット上にCaOやMgOからなるチップを載せてターゲットとしてもよいが、これらには潮解性があるので、好ましくない。したがって、この場合には、CaF₂やMgF₂からなるチップを主ターゲット上に載せてターゲッ

10

トとすることが好ましい。金属元素AとしてSr、Ba、Naなどを用いる場合も、潮解性の点で、酸化物チップよりもフッ化物チップを用いるほうが好ましい。また、Ca、Mg、Sr、Ba、Naは、酸化物やこれ以外の化合物として主ターゲット中に含有させて用いてもよい。なお、主ターゲットには、ZnS-SiO₂などのような複合ターゲットを用いてもよく、主ターゲットとしてZnSとSiO₂とをそれぞれ単独で用いるような多元スパッタ法を利用してもよい。

【0053】ZnS含有誘電体層は、Ar中で通常のスパッタ法により形成してもよいが、上記金属元素Aを含有させる場合には、好ましくはArとO₂との混合雰囲気中でスパッタを行う。このような混合雰囲気中でスパッタを行うことにより、繰り返しオーバーライト時のジッター増大を抑える効果が、より高くなる。スパッタ時のO₂導入は、金属元素A単体からなるチップを上記主ターゲット上に載せてスパッタを行う場合に特に有効であるが、金属元素Aの化合物からなるチップを主ターゲットに載せたり、主ターゲットに金属元素Aの化合物を含有させたりする場合にも有効である。スパッタ雰囲気中へのO₂導入量を分圧比O₂/(Ar+O₂)で表したとき、この分圧比は好ましくは30%以下、より好ましくは25%以下である。O₂導入量が多すぎると、記録パワーは低下するが消去パワーは変化しないため、消去パワーマージンが極度に狭くなってしまい、好ましくない。なお、O₂導入による効果を十分に発揮させるためには、上記分圧比を好ましくは5%以上、より好ましくは10%以上とする。

【0054】記録層

記録層の組成は、従来の初期化处理に替えて上述した改質処理と結晶化处理とが可能なのであれば特に限定されないが、以下に説明するIn-Ag-Te-Sb系組成やGe-Sb-Te系組成、特にIn-Ag-Te-Sb系組成に対し、本発明は特に有効である。

【0055】In-Ag-Te-Sb系組成の記録層では、構成元素の原子比を

$$\text{式I} \quad \{ (\text{In}_a\text{Ag}_b\text{Te}_{1-a-b})_{1-c}\text{Sb}_c \}_{1-d}\text{M}_d$$

で表したとき、好ましくは

$$a = 0.1 \sim 0.3,$$

$$b = 0.1 \sim 0.3,$$

$$c = 0.5 \sim 0.8,$$

$$d = 0 \sim 0.05$$

であり、より好ましくは

$$a = 0.11 \sim 0.28,$$

$$b = 0.15 \sim 0.28,$$

$$c = 0.55 \sim 0.65,$$

$$d = 0.005 \sim 0.05$$

である。

【0056】式Iにおいてaが小さすぎると、記録層中のIn含有率が相対的に低くなりすぎる。このため、記

11

録マークの非晶質化が不十分となって変調度が低下し、また、信頼性も低くなってしまふ。一方、 a が大きすぎると、記録層中の I_n 含有率が相対的に高くなりすぎる。このため、記録マーク以外の反射率が低くなって変調度が低下してしまふ。

【0057】式Iにおいて b が小さすぎると、記録層中の A_g 含有率が相対的に低くなりすぎる。このため、記録マークの再結晶化が困難となって、繰り返しオーバーライトが困難となる。一方、 b が大きすぎると、記録層中の A_g 含有率が相対的に高くなり、過剰な A_g が記録および消去の際に単独で S_b 相中に拡散することになる。このため、書き換え耐久性が低下すると共に、記録マークの安定性および結晶質部の安定性がいずれも低くなってしまい、信頼性が低下する。すなわち、高温で保存したときに記録マークの結晶化が進んで、 C/N や変調度が劣化しやすくなる。また、繰り返して記録を行なったときの C/N および変調度の劣化も進みやすくなる。

【0058】また、 $a+b$ が小さすぎると T_e が過剰となって T_e 相が形成される。 T_e 相は結晶転移速度を低下させるため、消去が困難となる。一方、 $a+b$ が大きすぎると、記録層の非晶質化が困難となり、信号が記録できなくなる可能性が生じる。

【0059】式Iにおいて c が小さすぎると、相変化に伴う反射率差は大きくなるが結晶転移速度が急激に遅くなって消去が困難となる。一方、 c が大きすぎると、相変化に伴う反射率差が小さくなって変調度が小さくなる。

【0060】式Iにおける元素Mは、 H 、 Si 、 C 、 V 、 W 、 Ta 、 Zn 、 Ti 、 Ce 、 Tb および Y から選択される少なくとも1種の元素である。元素Mは、書き換え耐久性を向上させる効果、具体的には、書き換への繰り返しによる消去率の低下を抑える効果を示す。また、高温・高湿などの悪条件下での信頼性を向上させる。このような効果が強力であることから、元素Mのうち V 、 Ta 、 Ce および Y の少なくとも1種が好ましく、 V および Ta の少なくとも1種がより好ましく、 V が特に好ましい。

【0061】元素Mの含有率を表す d が大きすぎると、相変化に伴う反射率変化が小さくなって十分な変調度が得られなくなる。 d が小さすぎると、元素M添加による効果が不十分となる。

【0062】この組成系では、記録層には A_g 、 S_b 、 T_e 、 I_n および必要に応じて添加されるMだけを用いることが好ましいが、 A_g の一部を A_u で置換してもよく、 S_b の一部を Bi で置換してもよく、 T_e の一部を Se で置換してもよく、 I_n の一部を Al および/または P で置換してもよい。

【0063】 A_u による A_g の置換率は、好ましくは50原子%以下、より好ましくは20原子%以下である。

12

置換率が高すぎると、記録マークが結晶化しやすくなって高温下での信頼性が悪化する。

【0064】 Bi による S_b の置換率は、好ましくは50原子%以下、より好ましくは20原子%以下である。置換率が高すぎると記録層の吸収係数が増加して光の干渉効果が減少し、このため結晶-非晶質間の反射率差が小さくなって変調度が低下し、 C/N が得られなくなる。

【0065】 Se による T_e の置換率は、好ましくは50原子%以下、より好ましくは20原子%以下である。置換率が高すぎると結晶転移速度が遅くなりすぎ、十分な消去率が得られなくなる。

【0066】 Al および/または P による I_n の置換率は、好ましくは40原子%以下、より好ましくは20原子%以下である。置換率が高すぎると、記録マークの安定性が低くなって信頼性が低くなる。なお、 Al と P との比率は任意である。

【0067】なお、この組成系において繰り返し書き換え後の記録層の吸収係数 k は、結晶状態のときが3.3程度、微結晶ないし非晶質のときが2.2程度である。

【0068】この組成系の記録層の厚さは、好ましくは9.5~50nm、より好ましくは13~30nmである。記録層が薄すぎると結晶相の成長が困難となり、相変化に伴う反射率変化が不十分となる。一方、記録層が厚すぎると、記録マーク形成時に記録層の厚さ方向へ A_g が多量に拡散し、記録層面内方向へ拡散する A_g の比率が小さくなってしまふため、記録層の信頼性が低くなってしまふ。また、記録層が厚すぎると、反射率および変調度が低くなってしまふ。

【0069】 $Ge-Sb-Te$ 系組成の記録層では、構成元素の原子比を

式II $Ge_aSb_bTe_{1-a-b}$

で表わしたとき、好ましくは

$0.08 \leq a \leq 0.25$ 、

$0.20 \leq b \leq 0.40$

である。

【0070】式IIにおいて a が小さすぎると、記録マークが結晶化しにくくなり、消去率が低くなってしまふ。 a が大きすぎると、多量の T_e が Ge と結合することになり、その結果、 S_b が析出して記録マークが形成しにくくなる。

【0071】式IIにおいて b が小さすぎると、 T_e が多くなりすぎるために高温での保存時に記録マークが結晶化しやすくなって、信頼性が低くなってしまふ。 b が大きすぎると、 S_b が析出して記録マークが形成しにくくなる。

【0072】この組成系における記録層の厚さは、好ましくは14~50nmである。記録層が薄すぎると結晶相の成長が困難となり、相変化に伴う反射率変化が不十分となる。一方、記録層が厚すぎると、反射率および変

13

調度が低くなってしまう。

【0073】記録層の組成は、E PMAやX線マイクロアナリシス、ICPなどにより測定することができる。

【0074】記録層の形成は、スパッタ法により行う。スパッタ条件は特に限定されず、例えば、複数の元素を含む材料をスパッタする際には、合金ターゲットを用いてもよく、ターゲットを複数個用いる多元スパッタ法を用いてもよい。

【0075】反射層

反射層5の材質は特に限定されないが、通常、Al、Au、Ag、Pt、Cu等の単体あるいはこれらの1種以上を含む合金などの高反射率金属から構成すればよい。反射層の厚さは、30～200nmとすることが好ましい。厚さが前記範囲未満であると十分な反射率が得にくくなる。また、前記範囲を超えても反射率の向上は小さく、コスト的に不利になる。反射層は、スパッタ法や蒸着法等の気相成長法により形成することが好ましい。

【0076】保護層

保護層6は、耐擦傷性や耐食性の向上のために設けられる。この保護層は種々の有機系の物質から構成されることが好ましいが、特に、放射線硬化型化合物やその組成物を、電子線、紫外線等の放射線により硬化させた物質から構成されることが好ましい。保護層の厚さは、通常、0.1～100μm程度であり、スピコート、グラビア塗布、スプレーコート、ディッピング等、通常の方法により形成すればよい。

【0077】図3の媒体構成

図3に、本発明が適用される光記録媒体の他の構成例を示す。この構成の光記録媒体は、オーバーライトによるジッター増大を抑制することを目的とするものであり、例えば特開平8-124218号公報などに記載されている。この光記録媒体は両面記録型であり、基体2上に第1誘電体層31、記録層4、第2誘電体層32、反射層5、第3誘電体層33および保護層6を有する片面記録型（単板型）媒体を2枚用い、記録層4を内側にして接着層7により接着したものである。

【0078】図3の光記録媒体において、基体2、第1誘電体層31、記録層4、第2誘電体層32および保護層6は、図2に示す光記録媒体と同様な構成である。

【0079】反射層5は、図2の構成よりも光透過率が高い極薄のものであるか、レーザービーム波長が含まれる近赤外から赤外域にかけての透過率が高いSiやGe等から構成される。反射層5上に設けられる第3誘電体層33は、第1誘電体層31や第2誘電体層32などと同様な材料から構成すればよいが、好ましくは保護層6よりも屈折率の高い材料から構成する。

【0080】書き換え

本発明により製造された光記録媒体に対する書き換え（オーバーライト）は、従来の相変化型光記録媒体と同様に行われる。記録パワーは、パルス状に加えてもよ

14

い。一つの信号を少なくとも2回の照射で記録することにより記録マークでの蓄熱が抑制され、記録マーク後端部の膨れ（ティアドロップ現象）を抑えることができるので、C/Nが向上する。また、パルス状照射により消去率も向上する。記録パワーおよび消去パワーの具体的値は、実験的に決定することができる。なお、再生用レーザー光には、記録層の結晶状態に影響を与えない低パワーのものを用いる。

【0081】記録に際し、レーザー光に対する記録層の線速度は、通常、0.8～20m/s程度、好ましくは1.2～16m/sである。

【0082】上記組成の光記録媒体は、書き換えおよび再生に用いる光を、広い波長域、例えば100～500nmの範囲から自在に選択できる。

【0083】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0084】実施例1

射出成形によりグループを同時形成した直径130mm、厚さ0.6mmのディスク状ポリカーボネート基板2の表面に、第1誘電体層31、記録層4、第2誘電体層32、反射層5および保護層6を形成し、図2の構成を有する光記録ディスクとした。グループは、幅0.74μm、深さ65nm、ピッチ1.48μmとした。

【0085】第1誘電体層31は、スパッタ法により形成した。ターゲットには、ZnS（85モル%）-SiO₂（15モル%）を用いた。第1誘電体層の厚さは240nmとした。

【0086】記録層4は、スパッタ法により形成した。

記録層の組成は、
式 $[(In_xAg_bTe_{1-a-b})_{1-c}Sb_c]_{1-d}V_d$
において

a=0.18、

b=0.19、

c=0.61、

d=0.02

とした。記録層の厚さは16nmとした。

【0087】第2誘電体層32は、第1誘電体層31と同様に形成した。第2誘電体層の厚さは22nmとした。

【0088】反射層5は、Auターゲットに用いてスパッタ法により形成した。反射層の厚さは150nmとした。

【0089】保護層6は、紫外線硬化型樹脂をスピコート法により塗布後、紫外線照射により硬化して形成した。硬化後の保護層厚さは5μmであった。

【0090】このようにして作製した光記録ディスクに対し、本発明にしたがって改質処理および結晶化処理を施し、これをサンプルNo.101とした。また、この光記録ディスクに対し、従来の方法で初期化処理を施し、

$V = 2\%$

これをサンプルNo. 102とした。

【0091】サンプルNo. 101における改質処理に際しては、線速度を12m/sとし、レーザービームのパワーを800mWとし、ビームスポットの送りをサンプル1回転あたり60μmとし、パルス変調周数を9MHzとし、パルスのデューティー比を50%とした。結晶化処理は、光記録ディスクを光記録媒体評価装置に載せ、線速度5m/sで回転させながら、8mWのレーザービームを1トラックごとに照射することにより行った。結晶化処理後、最適記録パワーは11.0mW、消去パワーは4.0mWであった。なお、この場合の消去パワーは、最も高い消去率が得られるパワーのことである。

【0092】サンプルNo. 102における初期化処理は、線速度を3m/sとし、レーザービームのパワーを730Wとし、ビームスポットの送りをサンプル1回転あたり66μmとして行った。初期化処理後、最適記録パワーは9.3mW、消去パワーは4.1mWであった。

【0093】サンプルNo. 101の結晶化処理後の反射率は21%であり、サンプルNo. 102の初期化処理後の反射率は24%であり、両サンプルに線速度12m/sで1-7RL変調の信号を繰り返しオーバーライトした後の消去部（結晶化部）の反射率は20%であった。なお、これらの反射率は全トラックでの平均値である。この結果から、従来の初期化処理後の記録層は繰り返しオーバーライト後の消去部よりも反射率が高くなっているが、初期化処理に替えて改質処理および結晶化処理を施した場合には、結晶化処理後の反射率が繰り返しオーバーライト後の反射率とほぼ同じとなっていることがわかる。すなわち、本発明にしたがって処理されたサンプルNo. 101では、「なじませ」処理が不要であることがわかる。

【0094】また、これらのサンプルに上記オーバーライトを繰り返し行い、8T信号のリーディングエッジ・ジッターのオーバーライト回数依存性を調べた。結果を図4に示す。

【0095】図4において、従来の初期化処理を施したサンプルでは、20回の繰り返しオーバーライトの間にジッターが一度増大しその減少して安定する傾向を示している。このジッターの増大と減少とは、「なじませ」処理の効果に相当すると考えられる。そして、オーバーライトを1000回繰り返したときには、ジッターが急激に増大してしまっている。これに対し、高周波パルス変調による改質処理および結晶化処理を施したサンプルでは、初回のオーバーライトからジッターが小さく、しかも安定しており、オーバーライト1000回後もジッターが急激に増大することはない。オーバーライト可能回数が増えていることがわかる。サンプルNo. 102が初回のオーバーライト時からジッターが大きく、オーバーライトを繰り返してもジッターがサンプルNo. 102と同等まで減少しないのは、初期化処理の際の記録層

や誘電体層のダメージのためと考えられる。

【0096】実施例2

実施例1で作製した光記録ディスクに、線速度4m/sで回転させながらレーザービームを照射することにより、改質処理を施した。レーザーには、デューティー比50%でパルス変調したものをを用い、レーザーパワーは700mWとし、ビームスポットの送りはサンプル1回転あたり60μmとした。

【0097】改質処理後、サンプルを光記録媒体評価装置に載せ、線速度5m/sで回転させながら、8mWのレーザービームを1トラックごとに照射することにより、結晶化処理を施した。

【0098】改質処理の際のパルス変調周波数の異なる各サンプルについて、結晶化処理後の平均反射率を求めた。平均反射率は、最高値 R_t と最低値 R_b とから、

$$(R_t + R_b) / 2$$

により算出した。なお、反射率は全トラックについて測定した。また、比較のために、従来の初期化処理を施した比較サンプルについても、同様な測定を行った。結果を図5に示す。なお、比較サンプルの初期化は、線速度を3m/sとし、レーザービームのパワーを700Wとし、ビームスポットの送りをサンプル1回転あたり60μmとして行った。この比較サンプルのデータは、変調周波数ゼロの位置にプロットしてある。

【0099】実施例1において測定した繰り返しオーバーライト後の反射率と図5との比較から、パルス変調周波数が高くなるほど反射率が低くなって繰り返しオーバーライト後の反射率に近づくことがわかる。すなわち、図1(a)において、結晶状態D'が結晶状態Dに近づくことがわかる。

【0100】また、改質処理の際のパルス変調周波数の異なる各サンプルについて、結晶化処理後の反射率の変動率を求めた。なお、この変動率は、平均の反射率に対する変動率であり、

$$2(R_t - R_b) / (R_t + R_b)$$

により算出した。また、比較のために、通常の初期化処理を施した上記比較サンプルについても変動率を求めた。これらの結果を図6に示す。なお、比較サンプルのデータは、変調周波数ゼロの位置にプロットしてある。

【0101】図6に示される結果から、レーザービームをパルス変調した場合には周波数が高くなるほど変動率が低くなり、変動率10%以下を達成できることがわかる。

【0102】図7は、トラック1周分の反射率変動を示すグラフであり、縦軸が反射率である。図7(a)は、周波数10MHzでパルス変調したレーザービームを用いたものであり、図7(b)は、通常の初期化処理を施した上記比較サンプルのものである。図7(a)では、図7(b)に比べ反射率変動が極めて小さく、また、緩やかである。すなわち図7(a)では、ジッターの増大に

17

影響する反射率変動、特に短周期の反射率変動が、図7 (b) に比べ著しく少ない。なお、図7 (b) に示す反射率変動は、繰り返しオーバーライト後も消失しなかったため、初期化处理による記録層や誘電体層のダメージによるものと考えられる。

【0103】実施例3

実施例1で作製した光記録ディスクに対し、パルス変調周波数を図8に示す値としたほかは実施例2と同様にして改質処理および結晶化处理を施し、測定用サンプルとした。これらのサンプルについて実施例2と同様なジッター評価を行った。ただし、ディスクの線速度は6m/sとした。また、比較のために、通常の初期化处理を施した比較サンプル（実施例2の比較サンプル）についても同様な評価を行った。なお、この比較サンプルのデータは、変調周波数ゼロの位置にプロットしてある。結果を図8に示す。

【0104】図8に示される結果から、従来の初期化处理に替えて改質処理および結晶化处理を施すことによりジッターが減少し、パルス変調周波数が高くなるほどジッター減少量が大きくなることがわかる。従来の初期化处理を施した比較サンプルではジッターが6nsを超えており、使用不能である。なお、図8では図4に対しジッターの絶対値が約2倍となっているが、これは図8における線速度が図4における線速度の1/2だからである。

【0105】実施例4

改質処理においてレーザービームをパルス変調せず、改質処理時のディスクの線速度を図9に示すものとしたほかは実施例2と同様にして光記録ディスクを作製した。これらの光記録ディスクについて、実施例2と同様にして結晶化处理後の反射率の変動率を求めた。結果を図9に示す。

【0106】図9では、従来の初期化处理に近い低線速度での改質処理のときには反射率変動が大きくなっているが、改質処理を高線速度で施したときには反射率変動が低く抑えられている。具体的には、線速度7m/sでは反射率変動が10%程度に下がっている。この光記録ディスクの書き換え可能な線速度が6m/sであることを考えると、レーザービームをパルス変調しなくても、ディスクの書き換え可能線速度に近い線速度においてDCレーザーを照射することにより、パルス変調を利用した場合と同等の改質処理が可能であることがわかる。

【0107】実施例5

記録層の組成（原子比）を、
式 $\text{Ge}_a\text{Sb}_b\text{Te}_{1-a-b}$
において

$$a = 0.22,$$

$$b = 0.22$$

とし、記録層の厚さを20nmとし、第1誘電体層の厚さを110nmとし、第2誘電体層の厚さを25nmとし、反

18

射層の厚さを100nmとしたほかは実施例1と同様にして光記録ディスクを作製した。この光記録ディスクに、実施例1のサンプルNo. 101と同様にして改質処理および結晶化处理を施して光記録ディスクサンプルNo. 601を作製し、一方、前記光記録ディスクにサンプルNo. 102と同様にして通常の初期化处理を施したサンプルNo. 602を作製した。

【0108】サンプルNo. 601および602について、反射率変動およびジッターの測定を行ったところ、上記各実施例と同様に、本発明にしたがって改質処理および結晶化处理を施すことによる効果が認められた。

【0109】なお、従来の初期化处理による問題点を確認するために、サンプルNo. 602にオーバーライトを行った後、反射層を剥離し、次いでポリカーボネート基板をクロロフォルムで溶解し、さらに、フッ酸でエッチングすることにより第1誘電体層および第2誘電体層を除去して、記録層だけを取り出した。この記録層の透過型電子顕微鏡写真を図10に示す。図10に示す写真を、図11を用いて説明する。図中の中央付近に存在する長円形の暗部の一部（暗部内の下側1/5程度）は、記録マーク（非結晶状態C）であり、実質的に無構造である。暗部内の残りの4/5程度はオーバーライト時に消去された領域（結晶状態D）であり、比較的細かい結晶粒から構成されている。一方、長円形の暗部を囲む領域は、初期化处理により形成された結晶化部（結晶状態B）であり、大きな結晶粒から構成されている。従来の初期化处理後、反射率が安定するまでに前述した「なじませ」処理が必要なのは、結晶状態Bと結晶状態Dとの結晶性の違いによることが、図10に明瞭に示されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明法の説明図であり、(b)は、従来の初期化法の説明図である。

【図2】本発明の光記録媒体の構成例を示す部分断面図である。

【図3】本発明の光記録媒体の構成例を示す部分断面図である。

【図4】本発明により製造された光記録ディスクと、従来の初期化处理を施した光記録ディスクとについて、オーバーライト回数とジッターとの関係を示すグラフである。

【図5】改質処理の際のパルス変調周波数と、結晶化処理後の平均反射率との関係を示すグラフである。

【図6】改質処理の際のパルス変調周波数と、結晶化処理後の反射率の変動率との関係を示すグラフである。

【図7】オシロ波形を表す図面代用写真であって、(a)は、本発明により製造された光記録ディスクのトラック1周あたりの反射率変動を示すグラフであり、

(b)は、従来の方法により初期化された光記録ディスクのトラック1周あたりの反射率変動を示すグラフであ

50

19

る。

【図8】改質処理の際のパルス変調周波数と、ジッターとの関係を示すグラフである。

【図9】改質処理の際の光記録ディスクの線速度と、反射率の変動率との関係を示すグラフである。

【図10】結晶構造を表す図面代用写真であって、従来の初期化処理が施された記録層の透過型電子顕微鏡写真である。

【図11】図10の透過型電子顕微鏡写真の説明図である。

10

20

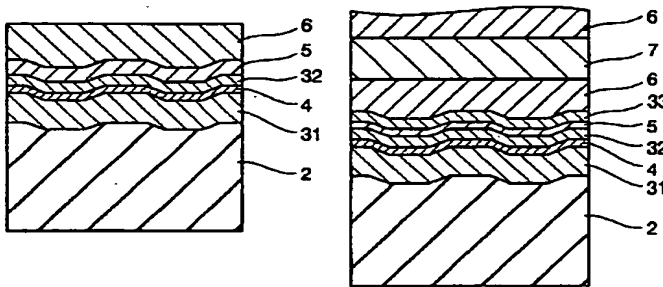
【符号の説明】

- 2 基体
- 31 第1誘電体層
- 32 第2誘電体層
- 33 第3誘電体層
- 4 記録層
- 5 反射層
- 6 保護層
- 7 接着層

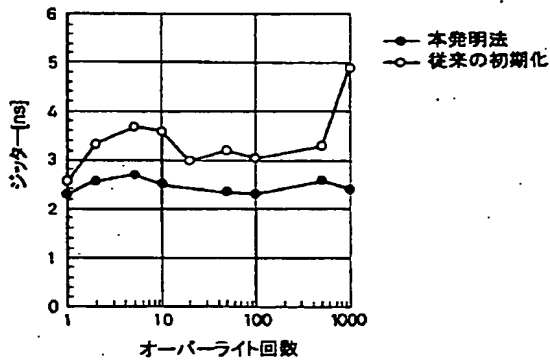
【図2】

【図3】

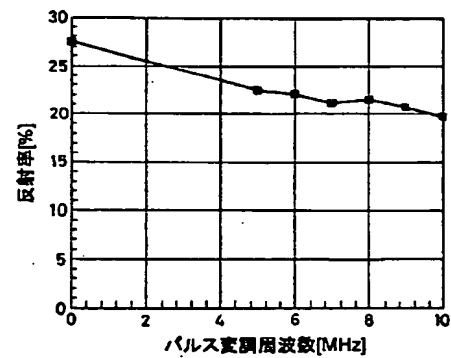
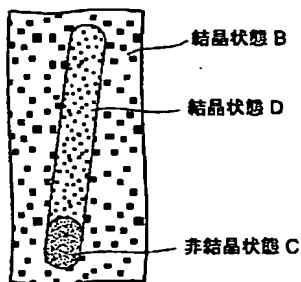
【図5】



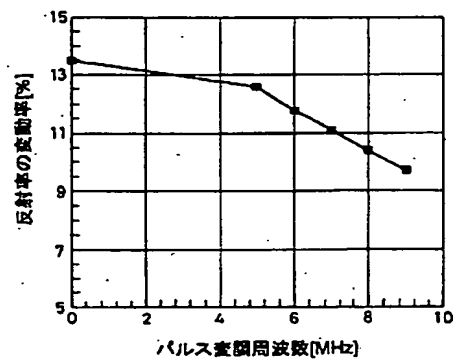
【図4】



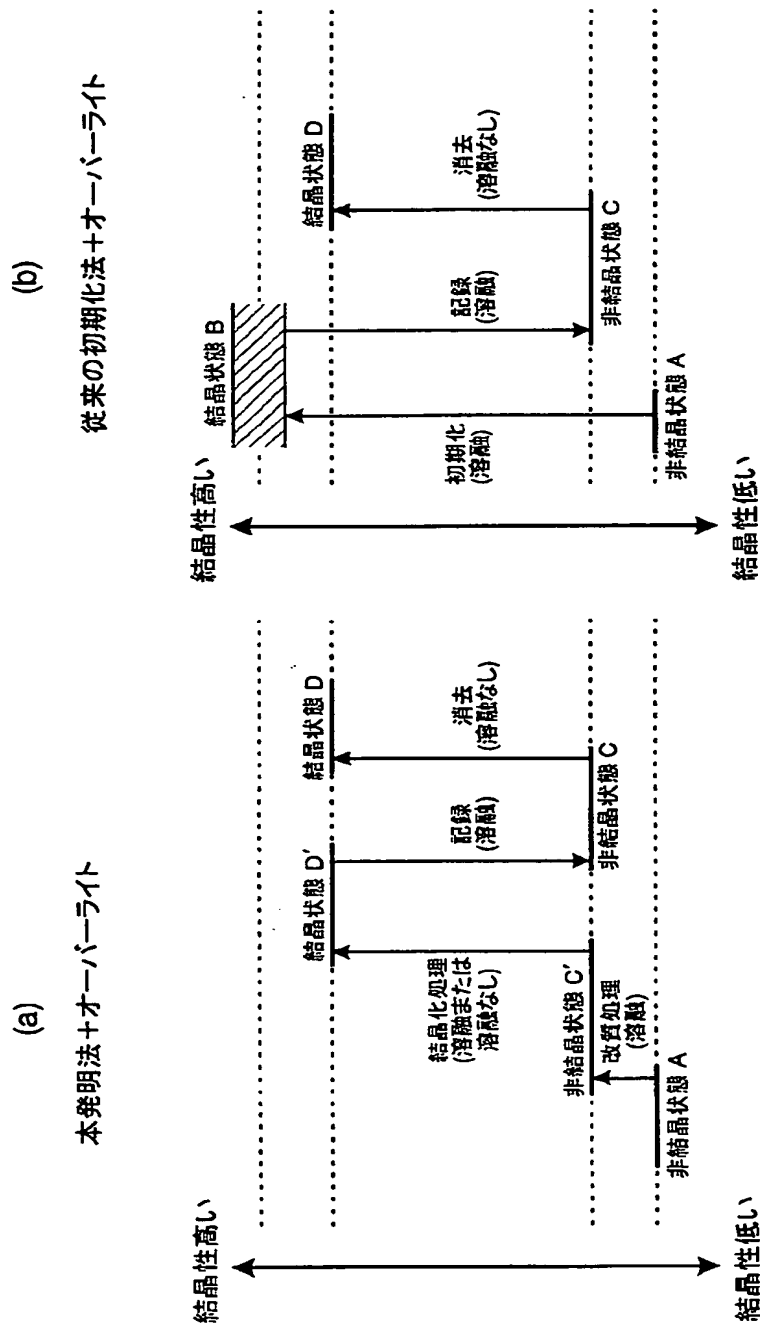
【図11】



【図6】



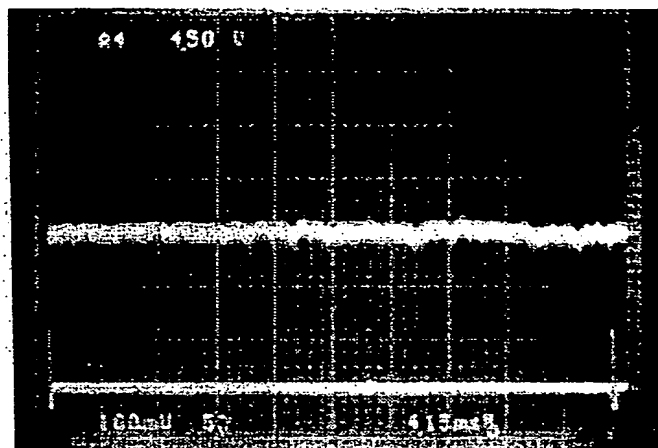
【図1】



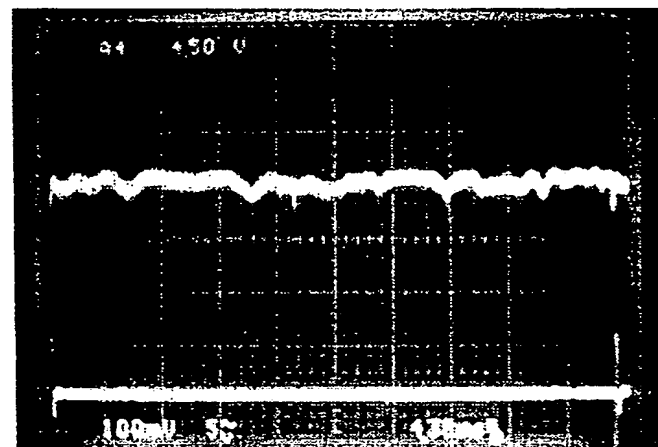
【図7】

図面代用写真

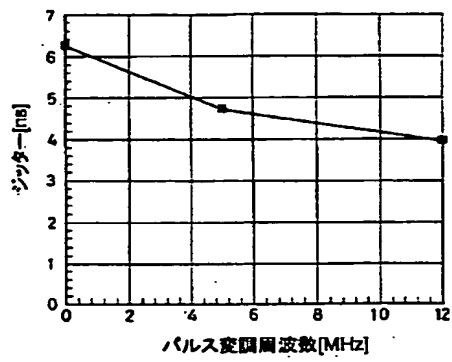
(a)



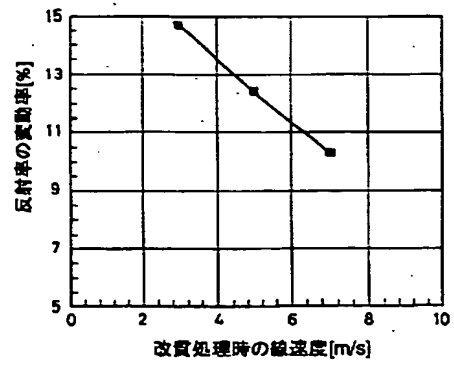
(b)



【図8】



【図9】



【図10】

図面代用写真

